

辽宁省实验中学 2015—2016 学年度上学期期中阶段测试

高二理科化学试卷

考试时间：90 分钟 试题满分：100 分

命题人：孙凯 校对入：葛秋实

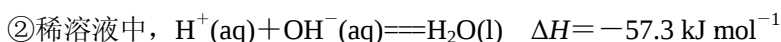
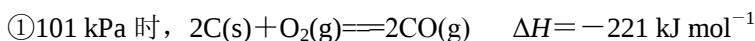
可能用到的相对原子质量：H—1 C—12 N—14 O—16 Ag—108 Zn—65

一、选择题（本题共 21 个小题，每小题 2 分，共 42 分。在每小题给出的四个选项中，只有一项是符合题目要求的。）

1. 下列关于工业生产的说法中正确的是（ ）

- A. 氯碱工业中阳离子交换膜的主要作用是防止氯气和氢气以及氢氧化钠反应
- B. 硫酸工业中合成 SO_3 通常采用常压，是因为常压比高压更有利于 SO_3 的生成
- C. 电解精炼铜时，纯铜作为阳极，粗铜作为阴极
- D. 工业合成氨通常采用 500°C 的高温主要是为了提高氮气的转化率

2. 已知反应：



下列结论正确的是（ ）

- A. 碳的燃烧热大于 110.5 kJ mol^{-1}
 - B. 反应①的反应热为 221 kJ mol^{-1}
 - C. 98% 的浓硫酸与稀氢氧化钠溶液反应生成 1 mol 水的中和热为 -57.3 kJ mol^{-1}
 - D. 稀醋酸与稀氢氧化钠溶液反应生成 1 mol 水时放出 57.3 kJ 的热量
3. 已知： $\text{HCN}(\text{aq})$ 与 $\text{NaOH}(\text{aq})$ 反应的 $\Delta H = -12.1\text{ kJ mol}^{-1}$ ； $\text{HCl}(\text{aq})$ 与 $\text{NaOH}(\text{aq})$ 反应的 $\Delta H = -57.3\text{ kJ mol}^{-1}$ ，则 HCN 在水溶液中电离的 ΔH 等于（ ）
- A. -69.4 kJ mol^{-1}
 - B. -45.2 kJ mol^{-1}
 - C. $+45.2\text{ kJ mol}^{-1}$
 - D. $+69.4\text{ kJ mol}^{-1}$
4. 常温下，下列各组离子一定能在指定溶液中大量共存的是（ ）
- A. 使酚酞变红色的溶液中： Na^+ 、 Al^{3+} 、 SO_4^{2-} 、 Cl^-
 - B. $K_w/c(\text{H}^+) = 1 \times 10^{-13}\text{ mol L}^{-1}$ 的溶液中： NH_4^+ 、 Ca^{2+} 、 Cl^- 、 NO_3^-
 - C. 与 Al 反应能放出 H_2 的溶液中： Fe^{2+} 、 K^+ 、 NO_3^- 、 SO_4^{2-}
 - D. 水电离的 $c(\text{H}^+) = 1 \times 10^{-13}\text{ mol L}^{-1}$ 的溶液中： K^+ 、 Na^+ 、 AlO_2^- 、 CO_3^{2-}
5. 为探究锌与稀硫酸的反应速率[以 $v(\text{H}_2)$ 表示]，向反应混合液中加入某些物质，下列判断正确的是（ ）
- ① 加入 NH_4HSO_4 固体， $v(\text{H}_2)$ 不变
 - ② 加入少量水， $v(\text{H}_2)$ 减小

③加入 CH_3COONa 固体, $v(\text{H}_2)$ 减小 ④滴加少量 CuSO_4 溶液, $v(\text{H}_2)$ 减小

A. ①② B. ②③ C. ③④ D. ①④

6. 配制标准溶液时, 由于操作不当, 会引起误差, 使用下列情况所配标准溶液对待测液进行滴定, 测得的待测液浓度偏高的是 ()

①用天平 (使用游码) 称量时, 被称量物与砝码的位置放颠倒了

②用滴定管量取液体溶质时, 开始时平视读数, 结束时俯视读数

③溶液转移到容量瓶后, 烧杯及玻璃棒未用蒸馏水洗涤

④转移溶液前容量瓶底部残留少量蒸馏水

⑤定容时, 仰视容量瓶的刻度线

⑥定容后摇匀, 发现液面降低, 又补加少量水, 重新达到刻度线

A. ①③⑤⑥ B. ①②⑤⑥ C. ②③④⑥ D. ③④⑤

7. 已知 298 K 时, $\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NH}_3(\text{g}) \quad \Delta H = -92.4\text{ kJ mol}^{-1}$, 在相同条件下向密闭容器中加入 1 mol N_2 和 3 mol H_2 , 达到平衡时放出的热量为 Q_1 ; 向另一容积相同的密闭容器中通入 0.95 mol N_2 、 2.85 mol H_2 和 0.1 mol NH_3 , 达到平衡时放出的热量为 Q_2 。

则下列关系正确的是 ()

A. $Q_1 = Q_2 = 92.4\text{ kJ}$

B. $Q_1 < Q_2 = 92.4\text{ kJ}$

C. $Q_2 < Q_1 < 92.4\text{ kJ}$

D. $Q_1 = Q_2 < 92.4\text{ kJ}$

8. 某温度下, 水的离子积常数 $K_w = 10^{-12}$ 。该温度下, 将 $\text{pH} = 4$ 的 H_2SO_4 溶液与 $\text{pH} = 9$ 的 NaOH 溶液混合并保持恒温, 欲使混合溶液的 $\text{pH} = 7$, 则稀硫酸与 NaOH 溶液的体积比为 ()

A. $1 : 10$

B. $9 : 1$

C. $10 : 1$

D. $99 : 21$

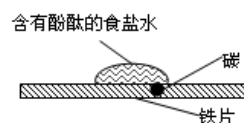
9. 下列说法正确的是 ()

A. 氯化钠固体不导电, 所以氯化钠是非电解质

B. 向纯水中加入碳酸钠能使水的电离平衡正向移动, 水的离子积增大

C. 如右图研究的是铁的吸氧腐蚀, 实验中红色首先在食盐水滴的中心出现

D. 常温下, 反应 $4\text{Fe}(\text{OH})_2(\text{s}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{l}) + \text{O}_2(\text{g}) = 4\text{Fe}(\text{OH})_3(\text{s})$ 的 $\Delta H < 0$ $\Delta S < 0$



10. 某溶液, 只可能含有以下离子中的若干种: H^+ 、 NH_4^+ 、 K^+ 、 Mg^{2+} 、 NO_2^- 、 CO_3^{2-} 、 NO_3^- , 现取两份 100 mL 溶液进行如下实验:

①第一份加足量 AgNO_3 溶液后, 有 5.84 g 白色沉淀产生, 沉淀中加入足量稀盐酸充分反应, 有棕色气体产生, 沉淀颜色不变, 但是质量减少 0.1 g ;

②将产生的气体全部通入过量的澄清石灰水, 又得到白色沉淀 1.0 g , 该沉淀能溶于稀盐

酸产生无色气体；

③第二份加入过量浓 NaOH 溶液，加热使产生的气体全部放出，用 50mL 0.5mol L⁻¹ 的硫酸溶液恰好完全吸收，酸也不剩余。

根据上述实验，以下推测不正确的是（ ）

- A. 原溶液一定不存在较大浓度的 H⁺、Mg²⁺
- B. 原溶液确定含 NH₄⁺、NO₂⁻、CO₃²⁻，且物质的量之比为 5：2：1
- C. 不能确定原溶液是否含有 K⁺、NO₃⁻
- D. 实验中产生的棕色气体遇空气颜色会加深

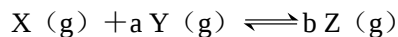
11. 反应 $2A(g) \rightleftharpoons B(g) + xC(g)$ 在一定条件下达到平衡后，容器内压强增大了 $p\%$ ，A 的转化率为 $p\%$ ，则 x 的值为（ ）

- A. 1 B. 2 C. 3 D. 4

12. 将等质量的锌粒 (wg) 分别投入 VL pH=2 的盐酸和醋酸 (含醋酸 n mol)，结果发现一种溶液中 Zn 有剩余，有关叙述正确的是（ ）

- A. $0.325V < w < 32.5n$ B. 产生 H₂ 的平均反应速率盐酸大于醋酸
- C. 产生 H₂ 的量盐酸多于醋酸 D. 与醋酸反应时锌有剩余

13. 1mol X 气体跟 a mol Y 气体在体积可变的密闭容器中发生如下反应：



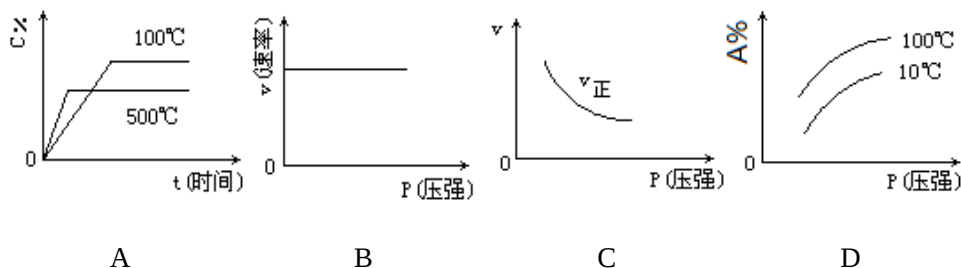
反应达到平衡后，测得 X 的转化率为 50%。而且，在同温同压下还测得反应前混合气体的密度是反应后混合气体密度的 $\frac{3}{4}$ ，则 a 和 b 的数值可能是（ ）

- A. $a=1, b=1$ B. $a=2, b=1$ C. $a=2, b=2$ D. $a=2, b=3$

14. 将 80mL NaOH 溶液加入到 120mL 的盐酸溶液中，充分反应后，溶液的 pH = 2，如果反应前 NaOH 和盐酸溶液的物质的量浓度相同，则它们的浓度为（ ）

- A. 0.5mol/L B. 0.1mol/L C. 0.05mol/L D. 1mol/L

15. 已知 $2A(g) + B(g) \rightleftharpoons 2C(g)$ $\Delta H < 0$ ，下列图像中能正确表示该可逆反应的是（ ）



16. 某温度下, 在一个 2L 的密闭容器中, 加入 4molA 和 2molB 进行如下反应: $3A(g) + 2B(g) \rightleftharpoons 4C(?) + 2D(?)$, 反应一段时间后达到平衡, 测得生成 1.6molC, 且反应的前后压强之比为 5:4 (相同的温度下测量), 则下列说法正确的是 ()

- A. 该反应的化学平衡常数表达式是 $K = \frac{c(C)^4 c(D)^2}{c(A)^3 c(B)^2}$
- B. 此时, B 的平衡转化率是 35%
- C. 增加 C, B 的平衡转化率不变
- D. 增大该体系的压强, 平衡向右移动, 化学平衡常数增大

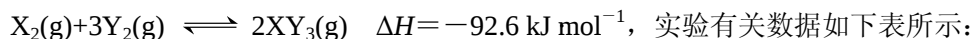
17. N_2O_5 是一种新型硝化剂, 在一定温度下可发生下列反应:



t/s	0	500	1 000	1 500
$c(N_2O_5)/mol/L$	5.00	3.52	2.50	2.50

下列说法不正确的是 ()

- A. 500 s 内 N_2O_5 分解速率为 $2.96 \times 10^{-3} mol/(L \cdot s)$
- B. T_1 温度下的平衡常数为 $K_1 = 125$, 1 000 s 时 N_2O_5 转化率为 50%
- C. 其他条件不变时, T_2 温度下反应到 1 000 s 时测得 $N_2O_5(g)$ 浓度为 2.98 mol/L, 则 $T_1 < T_2$
- D. T_1 温度下的平衡常数为 K_1 , T_3 温度下的平衡常数为 K_3 , 若 $K_1 > K_3$, 则 $T_1 > T_3$
18. 在起始温度相同, 体积均为 0.25L 的两个恒容绝热的容器中按下表投料发生可逆反应:



容器 编号	起始时各物质物质的量/mol			达平衡时体系能量的变化
	X_2	Y_2	XY_3	
①	1	3	0	放热 46.3 kJ
②	0.8	2.4	0.4	$Q(Q > 0)$

下列叙述不正确的是 ()

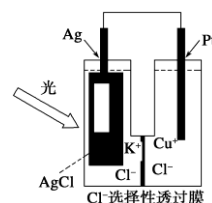
- A. 容器①、②中反应达到平衡时, ②中 XY_3 的平衡浓度较大
- B. 容器①、②中反应达到平衡时, X_2 与 Y_2 的物质的量之比相同
- C. 达平衡时, 容器①中 XY_3 的物质的量浓度为 $2 mol \cdot L^{-1}$
- D. 若容器①体积为 0.20 L, 则达平衡时放出的热量大于 46.3kJ
19. 小明同学在查阅资料时发现了一种电池结构如图所示, 当光照在表面涂有氯化银的银片上时: $AgCl(s) \xrightarrow{\text{光}} Ag(s) + Cl(AgCl)$ [Cl(AgCl)表示生成的氯原子吸附在氯化银表面, 接着 $Cl(AgCl) + e^- \longrightarrow Cl^-(aq)$], 若将光源移除, 电池会立即恢复至初始状态。下列说法中不正确的是 ()

A. Ag 电极是电池的正极

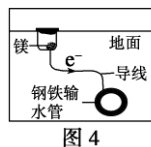
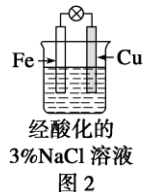
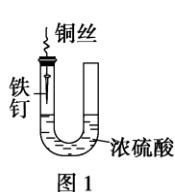
B. 光照时, Pt 电极发生的反应为 $\text{Cu}^+ - \text{e}^- = \text{Cu}^{2+}$

C. 光照时, Cl^- 向 Ag 电极移动

D. 光照时, 电池总反应为 $\text{AgCl(s)} + \text{Cu}^+(\text{aq}) \xrightarrow{\text{光}} \text{Ag(s)} + \text{Cu}^{2+}(\text{aq}) + \text{Cl}^-(\text{aq})$



20. 下列与金属腐蚀有关的说法, 正确的是 ()



A. 图 1 中, 铁钉易被腐蚀

B. 图 2 中, 滴加少量 KSCN 溶液, 生成红色沉淀

C. 图 3 中, 燃气灶的中心部位容易生锈, 主要是由于高温下铁发生化学腐蚀

D. 图 4 中, 用牺牲镁块的方法来防止地下钢铁管道的腐蚀, 镁块相当于原电池的正极

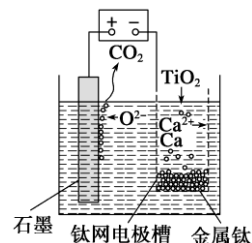
21. 研究发现, 可以用石墨作阳极、钛网作阴极、熔融 $\text{CaF}_2\text{—CaO}$ 作电解质, 利用下图所示装置获得金属钙, 并以钙为还原剂还原二氧化钛制备金属钛。下列说法中, 正确的是 ()

A. 由 TiO_2 制得 1 mol 金属 Ti, 理论上外电路转移 2 mol 电子

B. 阳极的电极反应式为 $\text{C} + 2\text{O}^{2-} - 4\text{e}^- = \text{CO}_2 \uparrow$

C. 在制备金属钛前后, 整套装置中 CaO 的总量减少

D. 若用铅蓄电池作该装置的供电电源, “+”接线柱应连接 Pb 电极



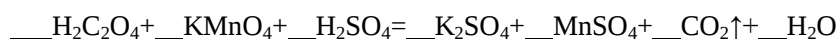
二、填空题

22. (10 分) 某学生用 0.1mol/L 的 KOH 标准溶液滴定未知浓度盐酸, 其操作可分解为如下几步:

- A. 移取 20.00mL 待测盐酸溶液注入洁净的锥形瓶, 并加入 2~3 滴酚酞
- B. 用标准溶液润洗滴定管 2~3 次
- C. 把盛有标准溶液的碱式滴定管固定好, 调节滴定管尖嘴使之充满溶液
- D. 取标准 KOH 溶液注入碱式滴定管至刻度 0 以上 2~3 厘米
- E. 调节液面至 0 或 0 以下刻度, 记下读数
- F. 把锥形瓶放在滴定管的下面, 用标准 KOH 溶液滴定至终点并记下滴定管液面的刻度。就此实验完成填空:

- (1) 正确操作步骤的顺序是(用序号字母填写)_____。
- (2) 上述 B 步骤操作的目的是_____。
- (3) 上述 A 步骤操作之前, 先用待测溶液润洗锥形瓶, 则对滴定结果的影响是_____ (填“偏大”或“偏小”)。
- (4) 判断到达滴定终点的实验现象是_____。
- (5) 在整个滴定过程中, 两眼应该注视着_____直至滴定终点。

23. (16 分) I. (1) 配平以下氧化还原反应的化学方程式:



- (2) 家用液化气的主要成分之一是丁烷。当 10kg 丁烷完全燃烧并生成二氧化碳和液态水时, 放出热量 5×10^5 千焦。写出丁烷燃烧热的热化学方程式: _____
已知 1mol 液态水汽化时需要吸收 44 千焦热量, 则 1mol 丁烷燃烧生成气态水时, 放出的热量是_____。

II. $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 是橙色晶体, K_2CrO_4 是黄色晶体, 若将 $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 配成一定浓度的溶液, 可发生反应的离子方程式为: $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons 2\text{CrO}_4^{2-} + 2\text{H}^+$

当达到平衡时, 溶液的颜色在橙色与黄色之间。试回答:

- (1) 向盛有 2mL 上述 $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 溶液的试管中滴入 10 滴 2mol/L 的 NaOH 溶液, 则试管中的溶液呈_____色, 原因是_____。
- (2) 向(1)所得的溶液中滴入 5 滴 2mol/L 的 H_2SO_4 , 试管中的溶液呈_____, 理由是_____。

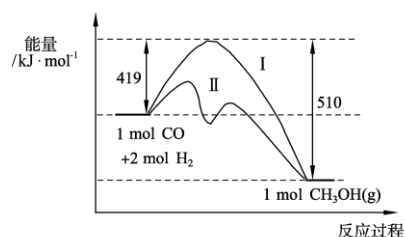
24. (16分) I. 现有反应 $\text{CO(g)} + 2\text{H}_2\text{(g)} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{OH(g)}$ 过程中能量变化如下图所示, 写出该反应的热化学方程式_____;

已知该反应中相关的化学键键能数据如下:

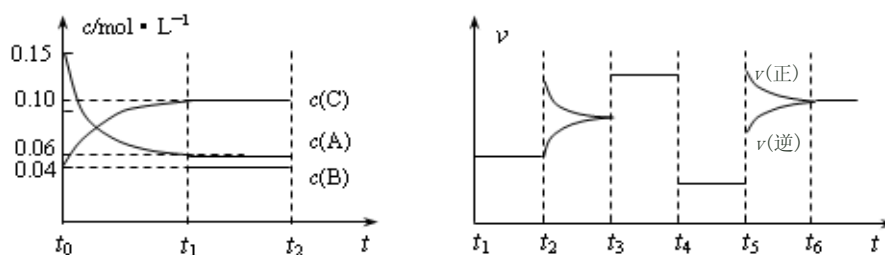
化学键	H—H	C—O	H—O	C—H
$E/(\text{kJ mol}^{-1})$	436	343	465	413

则 $\text{C}\equiv\text{O}$ 中的键能为_____ KJ mol^{-1} ;

图中曲线 II 表示_____ (填反应条件) 的能量变化。



II. 向某密闭容器中加入 0.3mol A、0.08mol C 和一定量的 B 三种气体, 一定条件下发生反应, 各物质浓度随时间变化如下左图所示 [$t_0 \sim t_1$ 阶段的 $c(\text{B})$ 变化未画出]。右图为 t_2 时刻后改变容器中条件, 平衡体系中速率随时间变化的情况, 且四个阶段都各改变一种条件, 所用条件均不同。已知 $t_4 \sim t_5$ 阶段为增大容器体积 (即减压)。



(1) 写出该反应的化学方程式: _____。

(2) 若 $t_1 = 30\text{s}$, 则 $t_0 \sim t_1$ 阶段以 C 浓度变化表示的反应速率为 $v(\text{C}) =$ _____; $t_1 \sim t_2$ 的平衡常数 $K =$ _____。

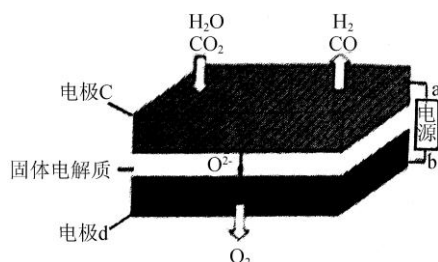
(3) 若 $t_2 \sim t_3$ 阶段, C 的体积分数在不断地变小, 则此阶段没有平衡前 $v(\text{正})$ _____ $v(\text{逆})$ (填“>”、“=”或“<”)。

(4) $t_5 \sim t_6$ 阶段改变的条件为 _____; B 的起始物质的量浓度为 _____ mol/L 。

25. (16分) 综合利用 CO_2 、CO 对构建低碳社会有重要意义。

(1) Li_4SiO_4 可用于富集得到高浓度 CO_2 。原理是: 在 500°C , 低浓度 CO_2 与 Li_4SiO_4 接触后生成两种锂盐; 平衡后加热至 700°C , 反应逆向进行, 放出高浓度 CO_2 , Li_4SiO_4 再生。 700°C 时反应的化学方程式为 _____。

(2) 固体氧化物电解池(SOEC)用于高温共电解 $\text{CO}_2/\text{H}_2\text{O}$, 既可高效制备合成气($\text{CO} + \text{H}_2$), 又可实现 CO_2 的减排, 其工作原理如右图。



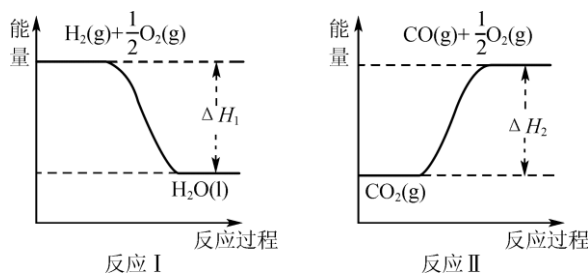
① b 为电源的_____ (填“正极”或“负极”)。

② 写出电极 c 发生的电极反应式：_____、_____。

(3) 电解生成的合成气在催化剂作用下发生如下反应： $\text{CO(g)} + 2\text{H}_2\text{(g)} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{OH(g)}$ 。

对此反应进行如下研究：某温度下在一恒压容器中分别充入 1.2 mol CO 和 1 mol H_2 ，达到平衡时容器体积为 2 L，且含有 0.4 mol $\text{CH}_3\text{OH(g)}$ ，则该反应平衡常数值为_____，此时向容器中再通入 0.35 mol CO 气体，则此平衡将_____ (填“向正反应方向”“不”或“向逆反应方向”) 移动。

(4) 已知：



若甲醇的燃烧热为 ΔH_3 ，试用 ΔH_1 、 ΔH_2 、 ΔH_3 表示 $\text{CO(g)} + 2\text{H}_2\text{(g)} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{OH(l)}$ 的 ΔH ，则 $\Delta H = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

(5) 利用太阳能和缺铁氧化物 (如 $\text{Fe}_{0.9}\text{O}$) 可将廉价 CO_2 热解为碳和氧气，实现 CO_2 再资源化，转化过程如右图所示，若用 1 mol 缺铁氧化物 ($\text{Fe}_{0.9}\text{O}$) 与足量 CO_2 完全反应可生成_____ mol C(碳)。

